

Olieoptag

Fordampning af vand

Forklistering af stivelse
Denaturering af protein

Varmeenergi

```

graph TD
    A[Indgangskontrol] --> B[Rensning og vask]
    B --> C[Skrælning og inspektion for fejl]
    C --> D[Stegning]
    D --> E[Krydring]
    E --> F[Pakning]
    F --> G[Udførsel]
    B --> H[Sten og jord]
    C --> I[Skræller og frasorterede kartoffer]
    A --> J[Indgangskontrol af råvarer]
    F --> K[Udførsel af færdige kartoffelprodukter]
    
```

som en karakter mellem 0 og 15 for hver af de ønskede parametre, og gennemsnit og spredning for dommernes bedømmelse kan beregnes. Denne metode er tidskrævende og dyr og er derfor ikke velegnet til den daglige kvalitetskontrol på en produktionsvirksomhed.

Udfordringen er derfor at udvikle en instrumentel målemetode, der indirekte kan fastlægge de ønskede teksturparametre.



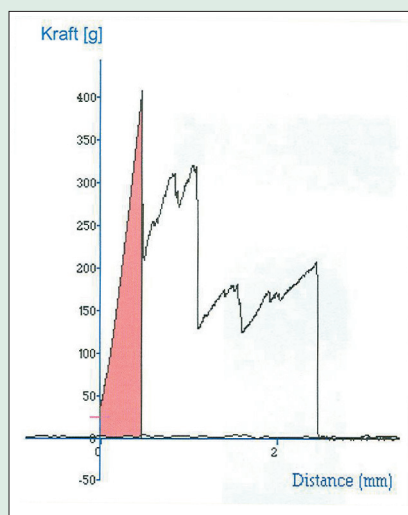
Figur 6. Texture Analyzer og probe til teksturmåling af kartoffelchips.

En af de mest brugte metoder er en måling af den kraft der opstår når en arm monteret med en probe føres gennem en chip med en konstant hastighed, indtil der sker et brud (Figur 6). Ved dette måleprincip måles dels kraft til kompression af chippen og dels kraft til penetration. Ved måling dannes en kurve med den målte kraft, der omregnes fra N til g (idet 9,81 N svarer til 1 kg), som funktion af den distance [mm] eller tid [s], der er gennemløbet (Figur 7). Fra denne kurve aflæses følgende værdier:

Kraft [g] til at knække chippen. Denne relateres til hårdhed, der registreres ved bid.

Areal under kurven indtil brud. Arbejdet til brud af chippen beregnes som arealet [$\text{kraft} \times \text{distance}$], og beregnes fra kurven i [$\text{g} \cdot \text{mm}$]. Dette areal kan relateres til det arbejde, der udføres ved tygning af produktet.

Antal toppe til brud. Disse kan relateres til produktets sprødhed.



Figur 7. Teksturkurve for måling af en kartoffelchip. Chippen knækker ved en kraft på 400 g. Det røde areal repræsenterer arbejdet til knæk af chippen [3].

Instrumentelle målinger af tekstur kan udføres hurtigt og man er mindre afhængig af personressourcer. De er derfor

specielt velegnede når der er mange prøver der skal måles, f.eks. i forbindelse med kvalitetskontrol. Før de instrumentelle målinger indføres som rutine er det dog vigtigt at undersøge om der er en tæt korrelation mellem de målte parametre og den sensoriske bedømmelse i et smagspanel. For kartoffelchips er det påvist at der er god korrelation mellem måling af hårdhed ved sensorisk analyse og ved instrumentel teksturmåling [3].

I forskningsprojekter vil teksturmålinger indgå sammen med sensoriske analyse, kemiske analyser af indholdsstoffer og data for processen. Herved opsamles viden gennem hele produktionskæden. Denne viden kan anvendes til at udvælge de bedst egnede råvarer samt til at optimere forarbejdningsprocessen og dermed producere fødevarer med den ønskede sensoriske kvalitet.

Referencer

1. W.F. Talburt; O. Smith: *Potato Processing*, 4.udg.; Van Nostrand Reinhold, USA, New York, 1987.
2. P. Harris.(Ed.): *The Potato crop*; Chapman & Hall, London, England, 1992
3. K.D. Dantoft; T. Iversen: *Tekstur af kartoffelchips*. Institut for Kemi- Bio- og Miljøteknologi, Det Tekniske Fakultet, Syddansk Universitet, 2006.